

УСТРОЙСТВО И СОСТАВ ДЛЯ ВЫДУВАНИЯ МЫЛЬНЫХ ПУЗЫРЕЙ

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Изобретение относится к области устройств, предназначенных для
5 выдувания мыльных пузырей в развлекательных и зрелищных целях.

ПРЕДШЕСТВУЮЩИЙ УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Мыльный пузырь может быть охарактеризован как объем газа, содержащийся в пределах тонкой жидкой сферической пленки. Производящие
пузырь игрушки и устройства нашли широкое распространение из-за популярности
10 этих устройств у детей. Общий принцип этих игрушек или устройств состоит в том, что отверстие, типа кольца на конце палочки, или отверстие на конце трубки смачивается составом, предназначенным для формирования мыльных пузырей. При смачивании отверстия составом за счет поверхностного натяжения поперек
отверстия образуется пленка, которая при наличии газового давления с одной
15 стороны отверстия выгибается и формирует мыльные пузыри, отрывающиеся от указанного отверстия и улетающие в воздух.

Для получения мыльных пузырей большого размера используют устройства, представляющие собой рамку (кольцо с держателем) большого диаметра, а также
устройства в виде трубки. Использование трубки позволяет сделать устройство
20 небольшим и наиболее удобным в использовании. Для увеличения эффективности выдувания пузырей используют трубку, в которой имеются отверстия для дополнительного подсоса воздуха, поступающего на образование мыльного пузыря. Примеры устройств, предназначенных для получения пузырей большого размера, использующие принцип выдувания мыльных пузырей с помощью трубки, описаны в
25 патентах США №№ 2205028, 2561974, 2711051, 3183621, 4770649, а также в патентах России №№ 2139119, 2193437.

Мыльные пузыри получают с помощью специальных составов. Типичный игрушечный состав для получения пузырей содержит воду и растворенное в ней
поверхностно-активное вещество (ПАВ). ПАВ уменьшает поверхностное натяжение
30 воды так, что когда кольцо или трубку погружают в состав, пленка состава образуется поперек отверстия, и при наличии газового потока с одной стороны выгибается и образует мыльные пузыри. Состав для выдувания мыльных пузырей кроме ПАВ обычно содержит высокомолекулярные соединения и другие добавки. Состав разрабатывается с учетом конструктивных особенностей устройства, с

помощью которого получают мыльные пузыри, с учетом размера мыльного пузыря и времени его существования до разрушения. Примеры составов для выдувания мыльных пузырей описаны в патентах США №№ 2433625, 2469045, 3630951, 4284534, 4511497, 6008172, 6056983, заявке № 20020019470, в патенте

5 Великобритании №2086407.

Ниже рассмотрено несколько аналогов устройств, предназначенных для получения мыльных пузырей большого размера.

В патенте США стандартный номер 2205028 описана конусная картонная трубка, с одной стороны которой закреплен мундштук для нагнетания воздуха, а с
10 другой стороны трубка смачивается составом для образования мыльных пузырей. Мундштук закрепляется по оси с трубкой, на расстоянии от одного из ее концов, с таким расчетом, чтобы между мундштуком и трубкой оставались полностью открытые отверстия. При нагнетании воздуха через мундштук, в трубку (через полностью открытые отверстия) подсасывается дополнительный объем
15 атмосферного воздуха, который поступает на образование мыльных пузырей на противоположном конце трубки. Для лучшего смачивания составом отверстия трубки, внутри трубки располагают кольцо с прорезями. Внешняя и внутренняя поверхность трубки выполняется гладкой или пористой.

Недостатками трубки является выполнение в ней полностью открытых
20 отверстий, а также выполнение поверхности трубки ровной (гладкой). Наличие полностью открытых отверстий и ровная поверхность трубки приводит к стеканию состава по трубке при выдувании мыльного пузыря, особенно при ее ориентации вверх и горизонтально. Стеkanie состава по стенке и через открытые отверстия трубки приводит к его попаданию на руки и на лицо. Кроме того, при перехвате
25 дыхания (между выдохами), пленка мыльного пузыря сокращается и частично выталкивает теплый и влажный воздух в лицо, вызывая неприятные ощущения.

Наиболее близким аналогом предложенного устройства можно считать устройство для выдувания мыльных пузырей, использующее принцип подсоса воздуха на образование мыльного пузыря, описанное в патенте RU 2139119 от
30 25.03.1997. Устройство состоит из трубки, в верхней части которой установлен патрубок меньшего диаметра и находятся отверстия для подсоса атмосферного воздуха, а на нижнем конце происходит образование мыльных пузырей. Для удобства пользования устройством трубка может выполняться совмещенной с крышкой и емкостью для состава для выдувания мыльных пузырей, может иметь
35 регулировочное кольцо для изменения количества воздуха, поступающего на образование мыльного пузыря, а также может дополняться устройством для

автоматического выдувания мыльных пузырей. При пользовании устройством струю воздуха или газа подают через патрубок внутрь трубки. За счет создающегося в верхней части трубки разрежения в устройство нагнетается дополнительный объем атмосферного воздуха, который поступает на образование мыльных пузырей. За
5 счет указанного эффекта устройство позволяет получать мыльные пузыри большого размера, или множество пузырей среднего размера.

Недостатком устройства является выполнение поверхности трубки ровной (гладкой), что снижает эффективность выдувания мыльных пузырей большого размера вверх.

10 Из информации по составам для выдувания мыльных пузырей в предшествующей литературе известен неядовитый, не раздражающий глаза состав для получения мыльных пузырей, в котором используются водные растворы ПАВ и высокомолекулярные вещества - патент Великобритании GB 2 086 407. Указанный
15 состав представляет собой водный раствор лаурилового диэтаноламида в сочетании с алканоламидом сложного эфира сульфоянтарной кислоты, которые используются в качестве ПАВ, а также содержит водорастворимые, формирующие пленку, высокомолекулярные соединения, выбранные из группы поливинилпирролидон, полиэтиленоксид, поливиниловый спирт, из производных целлюлозы и желатина. Кроме перечисленных компонентов состав содержит до 10
20 массовых % (масс. %) глицерина.

Данный состав не позволяет выдувать мыльные пузыри большого размера по причине образования тонкой пленки мыльного пузыря, которая нужна при получении мелких пузырей, но разрывается при попытке получения большого мыльного
25 пузыря. Приведенный состав предназначен для получения увеличенного количества мыльных пузырей небольшого размера, т.е. отличается возможностью выдувания множества мелких пузырьков, а не крупных.

Известна заявка США № 20020019470, в которой рассматривается возможность получения мыльных пузырей из раствора мицеллообразующего ПАВ в сочетании с высокомолекулярными соединениями и солями. Основной
30 характеристикой состава является получение дополнительного эффекта – образование капель и пленок состава, образующихся после разрыва пузыря. Состав содержит высокую концентрацию ПАВ и высокомолекулярных соединений, преимущественно выше 20 масс. %, и отличается высокой вязкостью. При выдувании пузырей через трубку происходит образование белой или окрашенной
35 специально добавляемыми красителями пленки.

Недостаток состава состоит в невозможности выдувания пузырей большого размера из-за недостаточной прочности пленки. Другой недостаток состава состоит в образовании после разрыва пузыря большого количества мелких капель и пленок. Такие пленки и капли могут вызывать раздражение в горле при выдувании и разрыве пузыря в непосредственной близости от лица.

Наиболее близким аналогом предложенного состава можно считать описанный в патенте США № 3630951 пленкообразующий состав для получения мыльных пузырей большого размера (приблизительно, 40 см в диаметре), где в качестве ПАВ используют фторалифатические соединения.

Составы на основе фторалифатических ПАВ по патенту США № 3630951 эффективно снижают поверхностное натяжение и позволяют получать мыльные пузыри с толстой эластичной пленкой. Фторалифатические ПАВ используют в виде раствора с концентрацией фторсодержащего ПАВ 0,5-5 масс. %. В качестве добавок в составе используют ряд полимерных соединений: полиэтиленоксид, поливиниловый спирт, полигликоли и др. В качестве растворителя в составе используют воду, а также добавляют 15-40 масс. % глицерина.

К недостаткам состава следует отнести его высокую вязкость, что приводит к необходимости медленного и осторожного выдувания пузыря, так как пленка в начальный период выдувания недостаточно стабильна и часто разрывается. Особенно это проявляется при получении мыльных пузырей с помощью описанного в настоящей заявке устройства для выдувания мыльных пузырей, в котором используется принцип нагнетания дополнительного объема воздуха на образование мыльного пузыря. При содержании глицерина выше 40% состав теряет свои пленкообразующие свойства и расслаивается, выдувание пузырей при этом становится невозможным. Состав образует пузыри с очень толстой пленкой, пузыри получаются тяжелые. Кроме того, пленка мыльного пузыря, полученная с помощью данного состава, недостаточно красочна, а при разрыве пузыря образуются капли раствора, которые раздражают глаза и вызывают першение в горле.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Задачей настоящего изобретения является создание небольшого, удобного в применении устройства для выдувания мыльных пузырей, предназначенного для получения мыльных пузырей большого размера, полетом которых можно эффективно управлять за счет выдувания мыльных пузырей вверх (над головой). Другая задача изобретения состоит в создании устройства, позволяющего изменять

величину и количество получаемых мыльных пузырей, регулировать расход и влажность воздуха, образующего мыльные пузыри.

Поставленная задача решается за счет создания устройства, использующего кинетическую энергию струи газа для дополнительного нагнетания воздуха на образование мыльного пузыря, в котором трубка имеет на стенках выступы, впадины (складки) и уступ специальной конфигурации, обеспечивающие наилучшие условия образования пленки мыльного пузыря. Такая трубка может выполняться из деформируемого материала с возможностью изменения размеров, формы и проходного сечения отверстий, иметь щелевидные отверстия между выступами и впадинами на поверхности трубки, дополнительные прорезы, лепестковый клапан на отверстиях трубки и может вставляться в кожух, имеющий нагреватель для воздуха, нагнетаемого на образование мыльного пузыря. Для удобства пользования устройством трубка может закрепляться в крышке, которая совмещается с емкостью, предназначенной для хранения состава для выдувания мыльных пузырей.

Также изобретение направлено на разработку безвредного, не раздражающего кожу, глаза и дыхательные пути состава для выдувания мыльных пузырей большого размера, которые отличаются прочной и красочной пленкой.

Эта задача изобретения решается за счет использования анионактивных и неионогенных ПАВ, а также других компонентов состава в оптимальных соотношениях. ПАВ выбираются из группы анионактивных и неионогенных, при содержании анионактивных в концентрации 1-5 масс. % и содержании неионогенных в концентрации 0,1-1 масс. %, при соотношении количества неионогенных и анионактивных от 1:3 до 1:30. При этом анионактивные ПАВ выбираются из группы: алкилсульфаты, алкилбензолсульфонаты и сульфаты оксиэтилированных алканолов, а неионогенные ПАВ выбираются из группы оксиэтилированных алканолов и оксиэтилированных фторсодержащих алканолов. Дополнительно состав может содержать компоненты, состоящие из молекул с гидрофобными радикалами на концах и гидрофильными группами в центральной части, солюбилизированные органические вещества, фторорганические соединения, высокомолекулярные соединения и соли.

СВЕДЕНИЯ, ПОДТВЕРЖДАЮЩИЕ ВОЗМОЖНОСТЬ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Более подробно задачи и преимущества изобретения будут очевидными из следующего детального описания.

Устройство для выдувания мыльных пузырей, описанное в настоящей заявке, позволяет получать мыльные пузыри большого размера, влетающие вверх, что связано с возможностью получения мыльных пузырей легче воздуха, и с возможностью придания пузырям ускорения за счет энергии потока воздуха при ориентации устройства отверстием вверх. Также устройство позволяет расширить возможности получения мыльных пузырей большого размера (диаметром 10-50 см. и более) за счет улучшения его эксплуатационных характеристик, связанных с усовершенствованием элементов конструкции. Устройство для выдувания мыльных пузырей может выполняться в различном исполнении. Оно включает трубку со складками, имеющую отверстия для дополнительного подсоса воздуха, а также может содержать вспомогательные элементы: патрубок для подачи воздуха, крышку и емкость для герметизации устройства и др.

Важнейшим элементом устройства для выдувания мыльных пузырей является трубка, на которой происходит образование и рост мыльных пузырей. Трубка может выполняться цилиндрической, конусной или более сложной (фигурной) формы, в том числе имеющей расширения или сужения. Для поступления в трубку воздуха в ней имеются отверстия. Имеется торцевое отверстие и дополнительные, которые могут выполняться в стенках трубки. С целью улучшения условий образования пленки мыльных пузырей, трубка имеет волнообразную поверхность, образованную чередующимися выступами и впадинами (складками). Изготовление стенки трубки, имеющей складки, увеличивает реальную площадь поверхности трубки и придает ей ряд новых эксплуатационных качеств, улучшающих образование мыльных пузырей и расширяющих возможности устройства. Выступы и впадины (складки), образованные из неровностей поверхности или выполненные по типу гофр, занимают всю или часть поверхности трубки.

Для выдувания мыльных пузырей трубку смачивают составом, необходимым для образования пленки мыльного пузыря. Задержка состава в складках трубки и его растекание по трубке позволяют накопить на ее поверхности значительно большее количество состава, чем на трубке с ровной поверхностью. Состав накапливается на поверхности трубки (в складках), и в меньшей мере стекает по ней, в отличие от трубки без складок. С увеличением количества и размера складок соответственно возрастает количество состава, задерживающегося на этой поверхности. При выдувании мыльных пузырей состав частично увлекается потоком воздуха и по складкам перемещается к концу трубки, где образуется мыльный пузырь. При этом появляется возможность осуществлять постепенное поступление

состава на создание мыльного пузыря, по мере увеличения его размера, и связанной с этим потребности в новом количестве состава. Постепенное поступление состава на образование пленки мыльного пузыря обеспечивается при изменении угла наклона трубки и изменении скорости газового потока внутри трубки, а также при вращении трубки, что позволяет увеличить размер мыльного пузыря, так как вместе с поступлением воздуха для его надувания обеспечивается постепенное снабжение пузыря составом.

Складки на поверхности трубки выполняют в виде чередующихся выступов и впадин и могут иметь различную форму. Выступы на поверхности трубки могут выполняться как сглаженные ребра, а впадины как углубления между ребрами. В зависимости от толщины трубки складки могут быть жесткими или деформируемыми, они могут иметь вид чередующихся борозд или вид гофр. Выступы и впадины могут находиться либо только на внешней поверхности трубки, (при этом внутренняя поверхность остается гладкой) либо только на внутренней поверхности трубки (внешняя поверхность гладкая) или на внешней и на внутренней поверхности трубки одновременно. Количество выступов и впадин на внешней и внутренней поверхности трубки и их размеры могут быть различными. На поверхности трубки может иметься, по меньшей мере, три выступа и три впадины, образующих складки, причем количество складок в верхней и нижней части стенки трубки могут отличаться. Количество складок на поверхности трубки связано с диаметром трубки, размером получаемых мыльных пузырей, свойствами состава для выдувания пузырей, а также конструктивными особенностями устройства. Обычно складки выполняют в виде длинных продольных борозд, распространяющихся на всю длины трубки или на часть ее длины. Также трубка может выполняться складчатой частично, например с одного конца, или складки могут находиться на обоих концах трубки, которая в центральной части не имеет складок. Форма складок может быть различной: скругленной, прямоугольной, треугольной или иметь более сложную конфигурацию. Дополнительно на складках могут выполняться прорезы, каналы и капилляры для увеличения площади поверхности и лучшего удержания состава, в том числе, за счет капиллярных сил. Кроме изготовления складок продольными, они могут выполняться косыми, винтовыми, а также поперечными, или в различных сочетаниях. В этом случае за счет регулируемого растекания состава по поверхности складчатой трубки удастся осуществлять его постепенное перемещение по трубке при ее наклоне или повороте вокруг оси, что позволяет получать мыльные пузыри большего размера или в большем количестве, чем на трубке с ровной поверхностью. Отверстия для

подсоса атмосферного воздуха, выполненные в стенках трубки, могут иметь вид щелей и прорезей, расположенных в складках трубки.

Для удобства пользования устройством для выдувания мыльных пузырей предпочтительно, чтобы при выдувании пузырей его можно было держать горизонтально или с некоторым углом выше горизонта (наиболее удобная поза). Это позволяет оперативно регулировать угол наклона трубки во время выдувания и дает возможность управлять направлением полета мыльного пузыря. В этом случае образующиеся на конце трубки устройства мыльные пузыри вылетают преимущественно вверх, то есть, после отрыва от трубки пузырь взлетает над головой, а затем постепенно опускается вниз, проделывая в воздухе значительно больший путь, чем при ориентации трубки устройства отверстием вниз. Возможность выдувания мыльного пузыря вверх в значительной мере зависит от условий смачивания трубки и от условий образования пленки на нижнем конце трубки. Как указывалось выше, наличие на поверхности трубки выступов и впадин способствует улучшенному снабжению мыльного пузыря составом. Кроме этого значительное влияние на выдувание мыльных пузырей оказывает конструкция нижней части трубки.

При выдувании мыльного пузыря состав, смачивающий поверхность торца трубки, поступает на образование пленки мыльного пузыря. Пленка, первоначально образующаяся на внутренней поверхности трубки в самом узком ее месте, при выдувании пузыря перемещается на внешнюю поверхность трубки, в ту часть, где трубка имеет наибольший диаметр. При этом получается, что мыльный пузырь закрепляется на максимальном диаметре трубки и при колебаниях воздуха может перемещаться по трубке, но все время возвращается на максимальную часть расширения. С этой целью нижнюю часть трубки изготавливают с расширением, выполняя на ней уступ. Пленка мыльного пузыря, перемещенная на уступ, получается более прочной и толстой, это позволяет выдувать пузыри вверх, придавая им ускорение при отрыве от трубки, получать пузыри большего размера в условиях низкой влажности воздуха. Выполнение торцевого среза (или части торцевого среза) уступа под углом облегчает плавное (без скачков) перемещение мыльного пузыря по трубке и сбор с нее состава на образование мыльного пузыря. Воздух, выходя из отверстия трубки, проходит в мыльный пузырь на расстоянии от края пленки мыльного пузыря, которая перемещается в максимальный диаметр уступа, и за счет этого менее подвержена воздействию конвективных потоков. Время живучести пленки пузыря увеличивается, так как она медленнее сохнет из-за уменьшения контакта с сухим воздухом, поступающим в пузырь. Стабилизация

пузыря на максимальном диаметре трубки улучшает условия образования пленки. При этом выдувание мыльных пузырей большого размера происходит значительно эффективнее, чем на трубке без уступа.

Конструктивно уступ выполняется как единая деталь с трубкой или как отдельное кольцо, которое надевается на трубку с внешней стороны или вставляется в торец трубки. Уступ образует расширение внешней части трубки и может образовывать сужение внутренней части трубки. Обычно уступ выполняют у торца трубки, но он может быть выполнен на расстоянии от торца или быть передвижным.

При изготовлении уступа на трубке единой с ней деталью, он выполняется как утолщение нижней части стенки трубки. С торцевой (нижней) стороны уступ имеет конусный участок, а с тыльной (верхней) стороны конусный участок, обычно сочетающийся с выемками, образующими в уступе пазы для накопления состава. При выполнении на внешней поверхности трубки выступов и впадин, складок или ребер, последние могут упираться в уступ. При этом выемки в тыльной стороне уступа можно выполнять совпадающими со впадинами на поверхности трубки, что увеличивает накопление на уступе состава, необходимого для образования мыльного пузыря. Выемки в тыльной стороне уступа выполняются также с целью снижения массы (объема) уступа при изготовлении детали из пластмасс литьем под давлением.

При изготовлении уступа в виде отдельного кольца, его закрепляют на трубке без зазора (вплотную), или с зазором (со щелью), имеющимся между трубкой и кольцом. Кольцо закрепляется на внешней стороне трубки, может закрепляться на выступах трубки либо на ребрах, выполненных в трубке или кольце. При этом выемки на трубке могут образовывать сквозные каналы и отверстия, проходящие между трубкой и кольцом, или глухие каналы, упирающиеся в кольцо. При закреплении кольца с зазором ширина зазора предпочтительно находится в пределах 0,1-10 мм.

Толщина уступа соответствует толщине наиболее широкой части расширения стенки трубки и находится в пределах 2-10мм, однако может отличаться от этого значения, в зависимости от диаметра трубки и применяемого состава. Чтобы эффективнее стабилизировать мыльные пузыри на максимальном диаметре трубки, расширение выполняют в виде уступа небольшой ширины, обычно, 2-10 мм. Уступ обычно выполняется наклонным, угол среза (наклон) находится в пределах 90-15°, но предпочтительно, чтобы угол среза составлял величину примерно 45°. С торца и с тыльной стороны трубки уступ обычно плавно

переходит к диаметру трубки, предпочтительно под углом 45° , хотя угол может находиться в пределах $90-15^\circ$. При этом углы скоса нижней части уступа (с торца) и верхней части уступа (с тыльной стороны торца) могут отличаться. Сам уступ может состоять из участков с разными углами, например, из торцевого участка с углом 90° и конусного участка под углом 45° , а с тыльной стороны иметь скос под углом 45° .

Оптимальные размеры и углы уступа приведены с учетом использования состава для выдувания мыльных пузырей, описанного во второй части заявки.

Для лучшего смачивания уступа составом, образующим пленку мыльного пузыря, на его поверхности могут дополнительно выполняться щели, борозды, канавки и т.п. Уступ может иметь различную геометрическую форму с вогнутой или выпуклой конусной частью. Он также может иметь волнообразную поверхность, выполняться скругленным или другой формы. Помимо основного назначения уступ служит лопаткой для съема из емкости с составом пены, образующейся при выдувании мыльных пузырей.

Наличие на трубке уступа позволяет выдувать мыльные пузыри вверх за счет кинетической энергии потока воздуха, и за счет меньшей плотности более теплого воздуха внутри мыльного пузыря позволяет пускать пузыри над головой и управлять их полетом, что особенно эффективно при сочетании уступа с выступами и выемками на поверхности трубки. Таким образом, выполнение трубки, сочетающей уступ со складками на внешней поверхности, улучшает образование пленки мыльного пузыря и позволяет выдувать мыльные пузыри существенно большего размера, чем на простой трубке, особенно при пускании пузырей вверх. Использование трубки устройства с уступом в нижней части также существенно увеличивает время существования мыльного пузыря, что связано с образованием более толстой пленки и лучшим снабжением ее составом, приводящим к увеличению размеров пузыря при выдувании.

Изготовление поверхности трубки, имеющей складки (складчатой), делает возможным производить изменение ее функциональных размеров за счет уплотнения или распрямления складок. Для этого трубку изготавливают из материала, позволяющего осуществить его деформацию при незначительном усилии, достигаемом при сжатии трубки рукой или простейшими приспособлениями. Применительно к специфике выдувания мыльных пузырей различного размера возможность деформации складчатой трубки позволяет получить ряд преимуществ перед трубкой без складок. Трубка, имеющая продольные складки в виде гофр дает возможность менять ее диаметр в целом, а также менять диаметр ее отдельных частей, что является весьма существенным фактором, влияющим на образование

мыльного пузыря. При радиальном сжатии трубки с продольными складками происходит деформация складок и их уплотнение, при этом диаметр трубки уменьшается. Для трубки деформируемой пластично, распрямление или складывание гофр позволяет непосредственно менять ее размеры. Для трубки из упругого материала, можно зафиксировать новое положение трубки и получить трубку меньшего диаметра. Например, можно сжать упругую гофрированную трубку рукой, вставить такую сжатую трубку в кольцо меньшего диаметра или обхватить ее хомутом и получить трубку меньшего диаметра. При освобождении трубки от кольца или хомута она возвратится к исходному диаметру. Аналогичным образом можно увеличить диаметр трубки относительно исходного размера, если предварительно расширить трубку. Для упругой трубки можно закрепить внутри нее кольцо большего диаметра и зафиксировать новый больший диаметр трубки, так как кольцо будет распирает трубку, складки распрямятся, приводя к увеличению диаметра. Таким же образом можно получить трубку иной конфигурации, например овальную. То есть, складчатая (гофрированная) трубка позволяет регулировать ее диаметр за счет складывания и распрямления складок, причем такое регулирование можно осуществлять и в процессе выдувания пузыря, сжимая или разжимая упругую трубку рукой. За счет подобного свойства гофрированной трубки можно получать мыльные пузыри различного размера на одной и той же трубке, так как размер выдуваемых мыльных пузырей существенно зависит от диаметра трубки, на которой они образуются. На трубке малого диаметра получают пузыри среднего и малого размера, а на трубке большого диаметра мыльные пузыри большого размера.

Возможность изменения размеров трубки при складывании гофр позволяет также менять ее форму. Деформируя складчатую трубку из пластичного материала в том или ином месте можно менять ее размеры, влияющие на изменение формы. Для упругой трубки с продольными складками изменение формы можно достичь трансформацией трубки в одной из ее частей, например, закрепляя расширяющие кольца внутри трубки и сужающие кольца снаружи трубки на ее концах или в центральной части. При этом можно получать конусные расширения и сужения трубки. Например, можно получить трубку с формой классической для струйных компрессоров, имеющей сужение в центральной части и расширяющейся по краям. Можно получить сужающуюся книзу трубку, на такой трубке получение мыльных пузырей носит более стабильный характер. При использовании трубки с поперечными гофрами можно удлинять и укорачивать трубку, сжимая или разжимая ее по оси, менять ее кривизну, распрямляя или сдвигая складки на одной из сторон трубки. То есть, трубка, имеющая складки,

выполненная из легко деформируемого материала может менять свой диаметр и форму при сжатии. Упругость, придаваемая продольными гофрами, позволяет сжимать и разжимать трубку, изменяя ее поперечное сечение, а наличие поперечных складок позволяет растягивать и изгибать трубку. Оба действия можно

5 выполнять при комбинированном или винтовом гофрировании. Выполнение складчатой или волнообразной трубки позволяет унифицировать выдувание пузырей большого и малого размера, улучшает функциональные характеристики заявленного устройства для выдувания мыльных пузырей за счет возможности изменения проходного сечения, длины и формы трубки.

10 В качестве дополнительных возможностей устройства для выдувания мыльных пузырей следует отметить, что выполнение поверхности трубки складчатой позволяет также более эффективно осуществлять увлажнение воздуха, поступающего на образование мыльного пузыря при смачивании внутренней и внешней поверхности трубки водой. Увлажнение воздуха внутри мыльного пузыря

15 позволяет увеличить стабильность пленки пузыря за счет замедления высыхания пленки при ее контакте с сухим воздухом. Складчатая трубка имеет большую площадь поверхности, по сравнению с обычной трубкой, ее смачивание водой существенно увеличивает поверхность контакта, и при прохождении воздуха через трубку он эффективно увлажняется. Для увеличения поверхности трубки,

20 смоченной водой, количество складок делают максимальным, при этом помимо складок в стенках трубки можно делать дополнительные прорезы для увеличения площади поверхности трубки. Наличие прорезей повышает количество влаги на трубке в результате увеличения капиллярности и увеличения общей площади поверхности. Дополнительные прорезы на поверхности трубки делают в виде

25 насечки, борозд, пор и углублений. Смачивают трубку водой, например, заливая ее внутрь устройства, или используют для смачивания трубки сам пленкообразующий состав и его пену. Вода задерживается в складках и прорезях трубки, а при выдувании пузыря за счет контакта с воздухом, проходящим внутри и снаружи трубки, испаряется и увлажняет воздух. С целью более эффективного увлажнения

30 воздуха в трубку можно вставить вкладку из пористых материалов или тканей, пропитанных водой и пр. При этом можно использовать эластичные пористые материалы, которые надевают на трубку и закрывают все или часть отверстий для подсоса воздуха, а воздух, проходя через пористый материал, увлажняется и поступает на образование мыльного пузыря. Таким образом, при увлажнении

35 воздуха с использованием складчатой трубки удастся увеличить размер и

количество пузырей, особенно при низкой влажности воздуха, за счет увеличения времени живучести пленки.

Для регулирования расхода воздуха, поступающего на образование мыльного пузыря, и для предотвращения вытеснения воздуха из трубки пленкой мыльного пузыря в период между выдохами, в отверстиях трубки можно 5 закреплять лепестковые клапаны. Клапан выполняется в виде тонкой диафрагмы (ленты), прижатой к внутренней поверхности трубки в виде лепестков из полимерного материала. В нерабочем состоянии лепестковый клапан закрывает отверстия в стенках трубки. При нагнетании воздуха через патрубок в трубку, в ее 10 верхней части создается разрежение, лепестки отгибаются, и отверстия открываются, обеспечивая подсос воздуха. В перерывах между выдохами лепестки запирают отверстия, препятствуя обратному выходу воздуха. Лепестки прижимаются к стенкам трубки с минимальным усилием и легко отходят от отверстий за счет разности давления внутри и снаружи трубки при выдувании 15 пузыря. Наличие лепесткового клапана позволяет регулировать расход подсасываемого воздуха и запирает устройство при отсутствии выдоха, причем запирание клапана происходит при прижимании лепестков к стенке трубки за счет адгезии, а также за счет давления, создаваемого пленкой мыльного пузыря, стремящейся к сокращению поверхности. Для облегчения отрыва лепестков от 20 поверхности трубки ее внутренняя часть может иметь плоские участки, к которым прижимаются лепестки. Лепестки закрепляют непосредственно на трубке, прикрепляя их с одной из сторон к поверхности трубки, а с другой стороны оставляя свободными. Можно закреплять лепестки на кольце, которое вставляют внутрь трубки и к которому лепестки закрепляются с одной стороны. При этом кольцо 25 закрепляется в трубке, например, за счет упругой деформации складок. Для облегчения отжимания лепестков от отверстий трубки, они могут иметь небольшие рычажки, выходящие через отверстия трубки наружу. При нажмие на рычажки пальцами руки можно регулировать расход воздуха, поступающего через отверстия. Установка лепесткового клапана упрощает выдувание мыльных пузырей большого 30 размера детьми младшего возраста, и позволяет делать длительные перерывы между выдохами воздуха без уменьшения размеров пузыря.

Для изменения температуры воздуха, поступающего на образование мыльного пузыря, используют дополнительный элемент – нагреватель (или теплообменник). Нагреватель располагают в специальном кожухе. В простейшем 35 варианте кожух выполняют из двух частей, стыкующихся друг с другом, для удобства пользования он снабжен ручкой (ручками). Внутри кожуха имеется

свободная полость, где закрепляют нагреватель, в качестве которого может использоваться бутылка или грелка с теплой водой, горящая свеча, бенгальский огонь и пр. В стенках кожуха выполняется отверстие, в которое вставляют и закрепляют устройство для выдувания мыльных пузырей. Устройство вставляется в отверстие кожуха и таким образом закрепляется в нем, причем отверстия для подсоса воздуха, выполненные в стенках трубки, находятся внутри кожуха, а торцы трубки снаружи. При пользовании устройством кожух держат за ручку и осуществляют нагнетание воздуха в мыльный пузырь. Подсасываемый воздух проходит внутри кожуха, нагревается от нагревателя или теплообменника и через отверстия в стенках трубки поступает на образование мыльного пузыря. Использование нагревателя позволяет повысить температуру воздуха внутри мыльного пузыря и получить легкие пузыри, отрывающиеся от устройства и устремляющиеся вверх. При этом кожух может выполняться визуально привлекательной формы, например, в виде привлекательной фигурки и т.п.

Для лучшей эффективности устройства при выдувании пузырей большого размера и для более удобного пользования им, складчатая трубка совмещается с патрубком меньшего диаметра (меньшего периметра). Обычно патрубок ориентирован по оси с трубкой и закрепляется на ней. Патрубок может закрепляться под углом к оси трубки, или с возможностью поворота на угол до 90 градусов относительно оси. В последнем случае, он закрепляется на гибких (эластичных) перемышках, что дает возможность при изменении угла наклона патрубка управлять газовым потоком внутри складчатой трубки и ориентировать трубку и патрубок независимо друг от друга. С той же целью патрубок может соединяться с трубкой через эластичную вставку (например, резиновый участок патрубка). Нагнетание воздуха через патрубок осуществляют, выдыхая его или подавая с помощью небольших ручных или автономных компрессоров (воздуходувок).

Устройство для выдувания мыльных пузырей совмещенное с крышкой и с емкостью для состава, необходимого для образования пленки мыльного пузыря, наиболее удобно в использовании (устройство совмещенного типа). В таком устройстве крышка защищает руки и лицо от капель состава, растекающегося по трубке при выдувании мыльных пузырей. В нем трубка, имеющая складки и уступ, закрепляется в крышке. При выдувании пузыря воздух в трубку поступает через зазор между трубкой и крышкой. То есть, за счет зазора между стенкой крышки и трубкой обеспечивается подсос в трубку дополнительного атмосферного воздуха, поступающего на образование мыльного пузыря. Причем прохождение воздуха через зазор между стенкой крышки и трубкой в значительной степени препятствует

обратному истечению воздуха из мыльного пузыря в трубку при перехвате дыхания между выдохами. Это происходит за счет увеличения сопротивления потоку воздуха, истекающего из трубки в зазор.

5 Трубка может закрепляться в крышке с возможностью вращения, что способствует образованию более равномерной пленки мыльного пузыря при его выдувании за счет более равномерного поступления состава. Например, трубка может закрепляться (защелкиваться) своей верхней частью на патрубке, встроенном в крышку, а своей средней частью упираться в ребра, сделанные в крышке, которые обеспечивают зазор между стенкой крышки и трубкой. При таком
10 закреплении трубку можно вращать рукой.

В устройстве совмещенного типа воздух более эффективно нагревается от тепла руки, которой держат устройство. При выполнении в крышке ребер теплоотдача еще более возрастает, тепло от руки передается крышке и более эффективно нагревает воздух, проходящий в зазоре между крышкой и трубкой. Это
15 способствует получению более легких мыльных пузырей без дополнительных приспособлений для нагрева воздуха. С увеличением количества ребер в крышке и с увеличением теплопроводности материала крышки этот эффект возрастает.

Совмещение крышки и емкости целесообразно использовать для защиты состава от испарения, в период времени, когда устройством не пользуются, и с
20 дизайнерской целью. Выполнение крышки улучшает визуальный вид устройства, позволяет придать ему различную форму, а также позволяет осуществлять герметизацию устройства.

Герметизация крышки и емкости в устройстве осуществляется после их соосного совмещения и опускания нижнего конца трубки в емкость, путем
25 завинчивания крышки на емкость или другими известными способами. Для герметизации патрубка используют заглушку, которая крепится к крышке с помощью гибкого проводника (обычно, лента из полимерного материала). Гибкий проводник одним концом закрепляется на крышке, а на другом конце проводника имеется заглушка, которая герметизирует патрубок. Например, заглушка может
30 закрепляться на крышке с помощью гибкого проводника с кольцом на конце, которое фиксируется на патрубке. Кроме заглушки к проводнику может крепиться мундштук, предназначенный для удлинения патрубка (или несколько мундштуков) и кольцо, которое надевают на патрубок для фиксации или закрепления проводника. Гибкий проводник может быть использован для более удобного удержания устройства для
35 выдувания мыльных пузырей на руке, при продевании руки между проводником и крышкой, что делает захват устройства более надежным.

В устройстве совмещенного типа с регулируемым сечением проходных отверстий за счет глубины посадки трубки в крышку (за счет различной глубины выдвижения трубки) меняется расход воздуха и изменяется состав воздуха внутри мыльного пузыря. Если изменить глубину посадки трубки в крышку, то за счет ее деформации (уплотнения или распрямления складок трубки) изменяется диаметр трубки, которая вставляется в крышку. При этом изменяется сечение проходных отверстий в верхней части трубки и, соответственно, изменяется расход и состав воздуха, поступающего на образование мыльного пузыря. Это обстоятельство может быть использовано для настройки устройства для различных погодных условий, температуры и влажности воздуха, и для различных пользователей, в зависимости от желания получать большие пузыри или малые. Таким образом, осуществляют количественное регулирование подсоса воздуха в устройстве без дополнительного использования регулировочных приспособлений.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

На фиг. 1. схематично представлено устройство для выдувания мыльных пузырей, имеющее вид складчатой трубки.

На фиг. 2 показано сечение трубки по линии А-А.

На фиг. 3 показано устройство для выдувания мыльных пузырей с патрубком для нагнетания воздуха.

На фиг. 4 изображено устройство для выдувания мыльных пузырей, совмещенное с крышкой и емкостью для пленкообразующего состава.

На фиг. 5 изображено устройство, состоящее из трубки с отверстиями в верхней части, имеющей на внешней поверхности выступы, впадины и расширение – уступ.

На фиг. 6 нижняя часть трубки по фиг. 5 показана в разрезе.

На фиг. 7 показано устройство для выдувания мыльных пузырей с трубкой, имеющей складки и уступ, совмещенное с емкостью для пленкообразующего состава.

На фиг. 8 показан внешний вид устройства для выдувания мыльных пузырей совмещенного типа.

ДЕТАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

На фиг. 1 схематично представлено устройство для выдувания мыльных пузырей. Устройство имеет вид складчатой трубки (1), с продольными складками (2), щелевидными отверстиями (3) в стенках и кольцом (6) на торце.

На фиг. 2 изображены выступы (4) и впадины (5) поверхности трубки.

Для дополнительного подсоса воздуха, поступающего на образование мыльного пузыря, в стенках складчатой трубки (1), имеющей продольные складки (2) выполняют щелевидные отверстия (3). Отверстия (3) в трубке имеют вид прорезей (щелей), расположенных в складках (выступах (4) или впадинах (5)) трубки (1). Такое расположение и конфигурация отверстий (3) позволяет осуществлять дополнительный регулировочный эффект, связанный с изменением расхода воздуха при деформации трубки (1). При радиальном сжатии трубки (1) с продольными складками (2), складки (2) сдвигаются, перекрывая проходное сечение отверстий (3), и, наоборот, при радиальном раздвижении трубки (1) складки (2) распрямляются, и сечение отверстий (3) возрастает. При этом количество воздуха, подсасываемого в устройство, изменяется в соответствии с изменением проходного сечения отверстий (3). Сжимая и разжимая трубку (1) или фиксируя ее размеры, надвигая на трубку кольцо меньшего диаметра или хомут можно регулировать подсос воздуха, поступающего на образование мыльного пузыря. Для большего удобства пользования устройством торец трубки, через который осуществляют нагнетание воздуха, можно защитить кольцом (6), имеющим закругленную (сглаженную) форму, причем складки (2) трубки (1) могут закрепляться на кольце (6), имеющем внутренний коаксиальный паз. Кольцо закрывает складки трубки на ее конце и защищает торец от растекания образующего пленку состава, а также позволяет прижимать торец к губам.

На фиг. 3 устройство для выдувания мыльных пузырей имеет патрубок (7), закрепленный на складчатой трубке (1) перемычками (8).

Патрубок (7) служит для нагнетания в складчатую трубку (1) газа или воздуха, он закрепляется на трубке с помощью перемычек или ребер (8), выполненных в трубке между отверстиями (3). Патрубок (7) закрепляется на складчатой трубке (1) с таким расчетом, чтобы в случае ее деформации не препятствовать сжатию и расширению трубки, при этом он может составлять со складчатой трубкой (1) единую деталь, или закрепляться на ней.

В устройстве для выдувания мыльных пузырей, совмещенном с крышкой и емкостью для пленкообразующего состава, патрубок закрепляется в крышке.

На фиг. 4 устройство для выдувания мыльных пузырей совмещено с крышкой (9) и емкостью для пленкообразующего состава (10), крышка имеет в верхней части конусное сужение (11).

Такое устройство для выдувания мыльных пузырей представляет собой складчатую трубку (1), вставленную в корпус, состоящий из крышки (9) и емкости

(10). Складчатая трубка (1), цилиндрической или конусной формы закрепляется в крышке за счет деформации складок (2). При выполнении диаметра крышки (9) несколько меньше диаметра складчатой трубки (1), размещение в крышке (9) упругой складчатой трубки (1) осуществляют после радиального сжатия трубки (1), при этом складки (2) сжимаются и трубка (1) вставляется в крышку (9). При отпуске трубки (1) она распрямляется и фиксируется в крышке (9). При этом ее выступы (4), образующие ребра, упираются в стенку крышки, а впадины (5) образуют отверстия (зазор) между стенкой крышки (9) и трубкой (1). При передвижении трубки (1) относительно крышки (9) можно изменять глубину ее посадки и влиять на проходное сечение торцевого отверстия.

Возможность регулирования расхода воздуха в устройстве, совмещенном с крышкой (9) и емкостью (10), за счет деформации складчатой трубки (1) используется в случае, когда крышка (9) имеет конусное сужение (11) в своей верхней части, а в верхней части складчатой трубки (1) находятся щелевидные отверстия (3). Когда трубка (1) вставляется в крышку (9) и вдвигается внутрь, верхняя часть трубки (1) упирается в конусное сужение (11) крышки (9) и деформируется, перемычки (8) трубки (1) сдвигаются, перекрывая проходное сечение щелевидных отверстий (3). При работе устройства воздух попадает в зазор между внутренней поверхностью крышки (9) и проходит в пазах впадин (5) трубки (1), а затем через щели и отверстия (3) трубки (1) попадает в ее внутреннюю часть и увлекается на образование мыльного пузыря.

На фиг. 5 устройство, состоит из трубки (1) с отверстиями (3) в верхней части, имеющей на внешней поверхности выступы (4), впадины (5) и расширение – уступ (12), улучшающий пленкообразование на торце трубки.

На фиг. 6 нижняя часть трубки (1) по фиг. 5 показана в разрезе. Выступы (4), расположенные на внешней поверхности трубки (1) под углом (13) переходят в уступ (12). Уступ имеет конусную часть (14) и торцевой участок, выполненный под прямым углом (15). Выемки (5) на внешней поверхности трубки в тыльной части уступа также образуют выемки (углубления в уступе), увеличивающие смачивание его пленкообразующим составом. Такая трубка может использоваться для самостоятельного выдувания мыльных пузырей, может дополняться патрубком, закрепленным в верхней части для удобства выдувания, а также может быть предназначена для закрепления в крышку в устройстве, совмещенном с емкостью для пленкообразующего состава.

На фиг. 7 устройство для выдувания мыльных пузырей, включающее трубку по фиг. 5, совмещено с емкостью (10) для пленкообразующего состава. В таком

исполнении устройства трубка (1) закрепляется на патрубке (7), встроенном в крышку (9) и закрываемая заглушкой (16). Трубка (1) упирается своей средней частью в ребра (17), сделанные в крышке (9), которые обеспечивают зазор между стенкой крышки (9) и трубкой (1). За счет этого обеспечивается подсос воздуха, поступающего на образование мыльного пузыря через зазор между стенками трубки (1) и крышки (9) и отверстия (3), выполненные в трубке (1). Дополнительного улучшения формирования пленки мыльного пузыря достигают в устройстве, показанном на фиг. 7. при слабой фиксации трубки (1). Конец трубки (1) закрепляется на патрубке (7) не жестко, а с возможностью поворачивания (трубка защелкивается от осевого смещения, но может свободно проворачиваться). Вращение трубки рукой за складки на ее поверхности обеспечивает наиболее равномерное растекание состава с образованием пленки одинаковой толщины. Это позволяет получать мыльные пузыри максимального размера.

На фиг. 8 показано устройство по фиг. 7 в собранном состоянии, где гибкий проводник (18) с кольцом на конце закрепляет заглушку (16).

В описанном устройстве для выдувания мыльных пузырей используют специальный состав – состав для выдувания мыльных пузырей, свойства которого оптимизированы для заявленного устройства. Состав образует прочную, эластичную и красочную пленку мыльного пузыря, он позволяет выдувать пузыри большого размера или множество пузырей небольшого размера.

Описание состава раскрывает второй объект изобретения.

Разработка состава, предназначенного для получения мыльных пузырей большого размера с помощью заявленного устройства для выдувания мыльных пузырей, позволяет выдувать большие красочные мыльные пузыри, взлетающие вверх. К такому составу предъявляется ряд требований, которые связаны с необходимостью получения оптимальной толщины, прочности, красочности и эластичности пленки большого мыльного пузыря. Достижение всех этих качеств связано с созданием многокомпонентного состава, описание которого рассматривается ниже.

Состав для выдувания мыльных пузырей представляет собой водный раствор анионоактивных ПАВ в сочетании с неионогенными ПАВ, компонентами, стабилизирующими пленку мыльного пузыря, высокомолекулярными соединениями, электролитами и др. Процентное содержание анионоактивных ПАВ в составе преимущественно соответствует 0,5-5 масс. %, при содержании неионогенных ПАВ в количестве 0,1-1 масс. %. При этом соотношение количества неионогенных

ПАВ и анионактивных ПАВ находится в пропорции от 1:3 до 1:30. Для снижения поверхностного натяжения и улучшения эластичности и стабильности пленки состав может дополнительно содержать компоненты, стабилизирующие пленку мыльного пузыря, органические ПАВ других типов, в том числе галогенсодержащие ПАВ, например, фторалифатические ПАВ, а также солюбилизированные органические и фторсодержащие соединения. Помимо воды в составе можно использовать другие водорастворимые полярные растворители, концентрация которых может достигать 90 масс. %.

Заявленный состав обеспечивает получение красочной, прочной и эластичной пленки большого мыльного пузыря. Размер пузыря, полученного с помощью данного состава при выдувании его с помощью устройства для выдувания мыльных пузырей с дополнительным нагнетанием воздуха, может достигать в диаметре более одного метра.

В качестве анионактивных ПАВ в составе для выдувания мыльных пузырей используют алкилсульфаты с общей формулой ROSO_3M , которые могут быть как первичными, так и вторичными, алкилсульфонаты RSO_3M , алкилбензолсульфонаты, а также анионактивные производные неионогенных ПАВ – сульфаты оксиэтилированных алканолов $\text{R}(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_n\text{OSO}_3\text{M}$, а также другие известные соединения, обладающие поверхностно-активными свойствами. В приведенных формулах R обычно содержит 8-22 атомов углерода (здесь и далее по тексту R обозначает алкил с линейной или разветвленной цепью, если не указано иное), M соответствует одновалентному металлу, иону аммония и пр., а количество оксиэтиленовых групп (n) составляет 1-3. Для более эффективного снижения поверхностного натяжения состава часть или все атомы водорода в гидрофобной части анионактивных ПАВ могут быть замещены на атомы галогена, преимущественно на атомы фтора. Концентрация анионактивных ПАВ не должна превышать 5 масс. %, а предпочтительно должна находиться на уровне 1-3 масс. %.

Для регулирования потребительских характеристик состава, он может содержать ПАВ других типов (амфолитные, катионактивные), в том числе фторалифатические.

В качестве неионогенных ПАВ в составе применяют вещества с низкой растворимостью в воде и полярных органических растворителях. Это линейные и разветвленные оксиэтилированные алканолы с общей формулой $\text{RO}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{H}$, оксиэтилированные алкилфенолы $\text{RArO}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{H}$ с количеством оксиэтилированных групп $n = 1-5$ и количеством атомов углерода в гидрофобной цепи R = от 8 до 20, а также оксиэтилированные карбоновые кислоты,

оксиэтилированные амины и эфиры. В приведенной формуле Ar обозначает ароматический углеводородный радикал с количеством атомов углерода от 6 до 10. Присоединением различного числа молекул этиленоксида можно в широких пределах изменять физические свойства неионогенных ПАВ, но для создания
5 состава для получения мыльных пузырей большого размера в первую очередь представляют интерес ПАВ с небольшим числом оксиэтиленовых групп и низкой растворимостью в воде и полярных растворителях, использующихся в составе.

Кроме перечисленных компонентов можно использовать производные амидов алкилкарбоксильных кислот $RCONHOCH_2CH_2OH$, где R включает от 7 до
10 20 атомов углерода. Состав также может содержать неионогенные ПАВ блок-сополимеры, включающие оксиэтиленовые и оксипропиленовые фрагменты. Применение неионогенных ПАВ, в которых часть или все атомы водорода гидрофобной цепи замещены на атомы галогена (фтора) способствует улучшению потребительских свойств состава. Число оксиэтиленовых групп ($n = 1-5$),
15 необходимых для достижения определенной степени растворимости неионогенных ПАВ, связано с числом атомов углерода в гидрофобной части молекулы R , а также степени фторирования гидрофобного радикала. При количестве атомов углерода в алкильной цепи от 8 до 30, количество атомов фтора составляет от 0 до максимального замещения всех атомов водорода гидрофобного радикала. При
20 одинаковой длине оксиэтиленовой цепи с увеличением числа углеродных атомов в гидрофобной части молекулы, и с увеличением степени фторирования неионогенных ПАВ, их растворимость уменьшается. При смешении индивидуальных неионогенных ПАВ наибольшей растворимостью характеризуются смеси, содержащие соединения с самой короткой и самой длинной оксиэтиленовой цепью.

25 Концентрация неионогенных ПАВ в составе соответствует 0,1 – 1 масс. % и связана с низкой молекулярной растворимостью указанных неионогенных ПАВ в составе. Причины использования невысокой концентрации ПАВ для получения мыльных пузырей большого размера указаны ниже.

Анализируя принципы составления составов для выдувания мыльных
30 пузырей, следует отметить, что при выдувании мыльных пузырей через трубку основное отличие выдувания мыльных пузырей большого размера от выдувания мыльных пузырей малого размера состоит в том, что период времени, в течение которого происходит выдувание большого пузыря существенно дольше, чем малого. По этой причине пленка большого мыльного пузыря более подвержена разрушению
35 из-за испарения растворителя (высыхания пленки) и синерезиса, что приводит к ее преждевременному разрыву. Пленка большого мыльного пузыря не должна быть

тонкой, чтобы время жизни мыльного пузыря было более продолжительным. из-за более длительного испарения пленки. В тоже время пленка должна иметь высокую вязкость, чтобы минимизировать явления синерезиса, а также должна быть эластичной.

5 Специфика получения мыльного пузыря с помощью устройства для выдувания мыльных пузырей, описанного в настоящей заявке, состоит в высокой скорости истечения воздуха через трубку и в возможности пуска пузыря над головой, чтобы было удобнее играть и созерцать мыльные пузыри. По вышеуказанным причинам к составу для выдувания мыльных пузырей
10 предъявляются особые требования.

 Принцип составления состава для выдувания мыльных пузырей большого размера заключается в получении композиции, в которой анионоактивный ПАВ и неионогенный ПАВ в присутствии компонентов, стабилизирующих пленку, высокомолекулярных соединений, электролитов образуют раствор с достаточно
15 низкой вязкостью. Во время выдувания пузыря вязкость состава резко возрастает, так как состав концентрируется в процессе выдувания пузыря по мере испарения растворителя. При этом начальная концентрация ПАВ и высокомолекулярных соединений не должна быть высокой, чтобы пленка мыльного пузыря в максимальной степени состояла из воды или других полярных растворителей.
20 Поэтому количество ПАВ и других растворимых компонентов состава предпочтительно не должна превышать 5 масс. %. При более высокой концентрации ПАВ пленка получается более блеклой или белой, а ее прочность часто снижается. При концентрациях растворимых компонентов состава ниже 5 масс.% время существования пленки пузыря существенно увеличивается из-за образования
25 более толстой пленки мыльного пузыря, а также за счет более длительного периода испарения растворителя, концентрация которого в этом случае повышается. Кроме того, для получения пленки большого мыльного пузыря, имеющей высокую прочность, требуется обеспечить высокое межмолекулярное взаимодействие и объемную структуризацию состава. Для этого в состав вводят неионогенный ПАВ,
30 имеющий низкую истинную растворимость и высокую адсорбцию на границе вода-воздух, а также компоненты, стабилизирующие пленку мыльного пузыря.

 Поведение неионогенных ПАВ в водных растворах определяется их межмолекулярным взаимодействием. Их растворение обусловлено взаимодействием воды с атомом кислорода оксиэтиленовой группы, гидратация
35 приводит к возникновению ассоциатов, следствием этого является изменение свойств состава, приводящее к упрочнению пленки мыльного пузыря, так как

адсорбционный слой кроме молекул ПАВ содержит молекулы воды, связанные с атомами кислорода оксиэтиленовой группы. В условиях совместного присутствия в составе анионоактивных ПАВ и неионогенных ПАВ с низкой растворимостью происходит упрочнение пленки мыльного пузыря по мере выдувания пузыря и испарения растворителя. Поскольку растворимость указанных неионогенных ПАВ в воде и многих полярных растворителях значительно ниже, чем анионоактивных ПАВ, в результате совместного растворения анионоактивных и неионогенных ПАВ происходит образование структурированного раствора при их низких концентрациях, что необходимо для образования пленки большого мыльного пузыря. Ассоциация неионогенного ПАВ с молекулами воды приводит к увеличению вязкости состава, упрочнению пленки мыльного пузыря и его преимущественной адсорбции на границе раздела фаз.

Соотношение анионоактивных ПАВ с неионогенными ПАВ в составе для выдувания мыльных пузырей обычно находится в пропорции от 1:3 до 1:30. При этих соотношениях наблюдается оптимальная для получения пленки большого мыльного пузыря концентрация компонентов, обеспечивающая получение прочной и красочной пленки мыльного пузыря. Пленка мыльного пузыря получается прочной прозрачной и блестящей, а на свету переливается всеми цветами радуги, происходит ее окрашивание за счет возникающей интерференции света. Этот эффект возникает при определенной толщине пленки и зависит от концентрации компонентов.

В качестве компонентов, стабилизирующих пленку мыльного пузыря, используют длинноцепочечные линейные и разветвленные молекулы, включающие гидрофобные радикалы, расположенные на концах и содержащие гидрофильные группы в средней части молекулы. В частности, это соединения, образованные из длинноцепочечных молекул с гидрофобными радикалами, таких как $R(CH_2CH_2O)_nOR$, $RAr(CH_2CH_2O)_nOArR$, $RO(CH_2CH_2O)_nOR$, $RAr(CH_2CH_2O)_nOR$, и аналогичных им. Количество атомов углерода в гидрофобной цепи R обычно составляет от 6 до 20, а количество этиленоксидных групп $n = 1-30$. Гидрофобные радикалы могут содержать вместо атомов водорода атомы фтора. Этиленоксидные группы в таких соединениях можно замещать на другие гидрофильные группы, например, пропиленоксидные и др. Стабилизация пленки предположительно происходит за счет взаимодействия гидрофобных радикалов молекулы стабилизатора с гидрофобной частью ПАВ, а гидрофильной части молекулы стабилизатора с молекулами воды. За счет этого образуется структурированная пленка мыльного пузыря, имеющая повышенную прочность. Введение в состав

компонентов, стабилизирующих пленку, позволяет получить пленку большого мыльного пузыря оптимальной толщины и красочности. Количество компонентов, упрочняющих пленку мыльного пузыря, обычно не превышает 1 масс. %.

В качестве высокомолекулярных соединений, улучшающих эластичность пленки мыльного пузыря, в составе используют известные вещества из группы поливинилпирролидон, полиэтиленгликоль, поливиниловый спирт, а также водорастворимые производные целлюлозы – гидроксипропилцеллюлоза, гидроксипропилцеллюлоза, карбоксиметилцеллюлоза, и пр. Концентрация компонентов обычно составляет 0,1-1% для соединений с молекулярной массой 1000 – 200000 и связана с конкретными свойствами соединения. Концентрация высокомолекулярных соединений также не должна быть высокой, чтобы неоправданно не увеличивать содержание растворимых компонентов, так как их увеличение приводит к излишней вязкости состава и более быстрому высыханию и разрушению пленки большого мыльного пузыря.

В качестве электролитов в составе применяют различные соединения, изменяющие растворимость ПАВ и других компонентов состава, за счет высаливающего эффекта, связывающие ПАВ в комплексы и структурированные растворы или стабилизирующие pH состава, а также влияющие на вязкость и поверхностное натяжение пленки мыльного пузыря. В качестве таких соединений используют соли, где анионами могут быть хлориды, сульфаты, ацетаты, глюконаты и др., а в качестве катионов применяться ионы аммония, натрия, калия, кальция, магния, алюминия и пр. Для регулирования pH состава используют соли и слабые кислоты, которые могут обладать бактерицидными свойствами. В частности, бензоат натрия и бензойная кислота, тетраборат натрия и борная кислота, сорбиновая кислота, этилендиаминтетрауксусная кислота, хлориды кальция и магния и др.

Следует упомянуть также о возможности добавки в состав соединений, нарушающих структурирование воды (например, карбамид в количестве до 1 масс. %, способствует высвобождению молекул воды для гидратации оксиэтиленовой цепи). Возможно также использование соединений изменяющих вкус и цвет состава, (лимонная кислота, вкусовые добавки, подсластители типа фруктозы, глюкозы, сахарозы или ксилита и сорбита (при концентрации 0,1-10 %) и пищевые красители) и пр.

В составе для выдувания мыльных пузырей в качестве растворителя используют воду и другие полярные растворители. Для водного состава для выдувания мыльных пузырей характерно образование красочной, эластичной и

прочной пленки при концентрации воды от 99 до 95 масс. %. Применение неводных растворителей, имеющих температуру кипения выше температуры кипения воды, позволяет улучшить красочность и стабильность пленки мыльного пузыря. При содержании в составе неводных растворителей, часть воды заменяется ими. В таком составе содержание неводных растворителей может находиться в широких пределах и достигать до 90 масс. %, что позволяет получать пленку большого мыльного пузыря практически не подверженную высыханию. Обычно в качестве неводного растворителя используют пищевой глицерин. Помимо глицерина в составе можно использовать другие высококипящие полярные водорастворимые растворители: пропиленгликоль, полигликоли и др.

Концентрация анионоактивных ПАВ в составе для выдувания мыльных пузырей обычно находится ниже критической концентрации мицеллообразования (ККМ), характерной для них. Концентрация неионогенных ПАВ может быть ниже ККМ, может находиться на уровне ККМ, или быть выше ККМ. Мицеллообразование характерно для всех типов ПАВ, но для неионогенных ПАВ значения ККМ примерно на два порядка меньше, чем для анионоактивных ПАВ с такой же углеводородной цепью. За счет использования неионогенных ПАВ с низкой растворимостью можно снизить ККМ состава. В случае совместного присутствия в растворе анионоактивных и неионогенных ПАВ происходит образование мицелл смешанного состава, состоящих из молекул неионогенного и анионоактивного ПАВ, а также компонентов стабилизирующих пленку мыльного пузыря, связанных с молекулами воды, высокомолекулярных соединений и ионами электролитов. В таком составе мицеллообразование наблюдается при содержании неионогенного ПАВ ниже 1 масс. % при содержании анионоактивных ПАВ ниже 3 масс. %.

С целью получения смешанного мицеллообразования более сложного состава используют солюбилизующие свойства ПАВ. Структура состава при ККМ используется для солюбилизации органических соединений, нерастворимых и мало растворимых в воде и полярных растворителях: углеводов, длинноцепочечных алканолов, фторалкифатических соединений и др. Эти соединения могут оказывать влияние на свойства пленки мыльного пузыря. При увеличении количества добавляемого к раствору ПАВ солюбилизированных органических соединений, молекулярная масса мицелл возрастает за счет увеличения числа молекул ПАВ в мицелле и поглощения углеводорода, что приводит к увеличению (надстраиванию) мицеллы солюбилизированными соединениями. В качестве солюбилизированных органических веществ можно применять оксиэтилированные соединения, например, длинноцепочечные компоненты, стабилизирующие пленку мыльного пузыря,

имеющие ограниченную растворимость в составе. Также можно использовать соединения, медленно испаряющиеся на воздухе, например, жидкие парафиновые углеводороды с количеством атомов углерода в цепи C8-C20, или более предпочтительно C10-C16; спирты (алканола) с C6-C22, или более предпочтительно C8-C16, а также ароматические углеводороды, непредельные углеводороды, фторированные углеводороды и фторированные спирты и др. То есть, нетоксичные органические и фторорганические соединения, испаряющиеся на воздухе медленнее, чем испаряется вода, и солюбилизированные составом. При выдувании мыльного пузыря солюбилизированные соединения попадают в пленку, это улучшает красочность пленки и приводит к ее упрочнению и более медленному высыханию на воздухе. Количество солюбилизированных органических соединений, углеводородов и фторсодержащих соединений обычно составляет не более 5 масс. %.

Низкая концентрация ПАВ и других компонентов в составе для выдувания мыльных пузырей и высокая прочность пленки приводит к образованию при разрыве пузырей небольшого количества пленок и капель. При оптимальном соотношении компонентов состава, при разрыве пленка мыльного пузыря собирается в одну или несколько крупных капель или сгустков. Количество образующих мелких капель и пленок минимально, а поскольку компоненты нетоксичны и используются в низких концентрациях, состав не раздражает кожу, глаза и дыхательные пути, им можно пользоваться, выдувая пузыри в непосредственной близости от лица.

В качестве анионоактивных ПАВ пленкообразующего состава можно использовать выпускающиеся в промышленном масштабе и сертифицированные для производства детских шампуней и косметических препаратов вещества, такие как компоненты ПАВ и высокомолекулярных соединений концернов «Унгер» и «Клариант».

Ufarol TCL 92 - порошок линейного лаурилсульфата натрия

Ufasan TEA – линейный алкилбензолсульфонат триэтаноламина

Ungerol N 2-70 и Ungerol LES 3-70 – лаурилэтоксисульфаты натрия с двумя и тремя молекулами этиленоксида (лаурет сульфат натрия)

Tylose CBR 10000 G1 Карбоксиметилцеллюлоза

Tylose H 10000 G4 , H 200000 YP2 - гидроксипропилцеллюлоза и др.

ОПИСАНИЕ ПРИМЕРОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯПример 1

К 100 мл дистиллированной воды добавляют 3 г линейного лаурилсульфата натрия концерна «Унгер» (Ufarol TCL 92), 0,1 г оксиэтилированного алкилфенола с количеством атомов углерода в алкильной части гидрофобной цепи C14-C20 и количеством оксиэтилированных групп $n = 1$, 0,1 г карбоксиметилцеллюлозы фирмы «Клариант» (Tylose CBR 10000 G1), 0,5 г хлорида натрия и 0,5 г бензоата натрия. Растворяют компоненты при нагревании до 50-60°C и перемешивании в течение 1 часа. После охлаждения состава используют его для выдувания мыльных пузырей размером 10-50 см в диаметре с помощью устройства для выдувания мыльных пузырей.

Пример 2

К 100 мл дистиллированной воды добавляют 3 г линейного алкилбензолсульфоната триэтаноламина концерна Унгер (Ufasan TEA), 1 г оксиэтилированного алкилфенола с количеством атомов углерода в алкильной части гидрофобной цепи C8-C14 и количеством оксиэтилированных групп $n = 5$, 0,3 г карбоксиметилцеллюлозы фирмы Клариант (Tylose CBR 10000 G1), 0,3 г хлорида натрия и 0,5 сорбата натрия. Растворяют компоненты при нагревании до 50-60°C и перемешивании в течение 1 часа. После охлаждения используют состав для выдувания мыльных пузырей размером 10-50 см в диаметре.

Пример 3

К 100 мл дистиллированной воды добавляют 3 г лауретсульфата натрия концерна Унгер (Ungerol N 2-70), 0,3 г оксиэтилированного алканолола с количеством атомов углерода в алкильной части гидрофобной цепи C10-C14 и количеством оксиэтилированных групп $n = 2$, 0,2 г гидроксиэтилцеллюлозы фирмы Клариант (Tylose H 10000 G4), 0,1 г хлорида кальция и 0,5 г бензоата натрия. Растворяют компоненты при нагревании до 50-60°C и перемешивании в течение 1 часа. После охлаждения используют состав для выдувания мыльных пузырей размером 10-50 см в диаметре.

Пример 4

К 100 мл дистиллированной воды добавляют 3 г лауретсульфата натрия концерна Унгер (Ungerol LES 3-70), 0,5 г оксиэтилированного алканолола с

количеством атомов углерода в алкильной части гидрофобной цепи C8-C20 и количеством оксиэтилированных групп $n = 3$, 0,2 г гидроксиэтилцеллюлозы фирмы Клариант (Tylose H 10000 G4), 0,2 г хлорида магния, 0,1 г смеси из компонентов $R(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{OR}$, $\text{RAr}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{OR}$, $\text{RAr}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{OArR}$, где R включает 6-20 атомов углерода, а $n=1-12$. Растворяют компоненты при нагревании до 50-60°C и перемешивании в течение 1 часа. После охлаждения используют состав для выдувания мыльных пузырей размером 10-60 см в диаметре.

Пример 5

К 100 мл дистиллированной воды добавляют 3 г лауретсульфата натрия концерна Унгер (Ungerol LES 3-70), 0,5 г оксиэтилированного алканол с количеством атомов углерода в алкильной части гидрофобной цепи C10-C14 и количеством оксиэтилированных групп $n = 3$, 0,2 г гидроксиэтилцеллюлозы фирмы Клариант (Tylose H 10000 G4), 0,1 г хлорида кальция, 1 г парафиновых углеводородов с C10-C16. Растворяют компоненты при нагревании до 50-60°C и перемешивании в течение 1 часа. После охлаждения используют состав для выдувания мыльных пузырей размером 10-50 см в диаметре.

Пример 6

К 100 мл дистиллированной воды добавляют 3 г лауретсульфата натрия концерна Унгер (Ungerol LES 3-70), 0,5 г оксиэтилированного фторсодержащего алканол с количеством атомов углерода в алкильной части гидрофобной цепи C8-C10 и количеством оксиэтилированных групп $n = 4$, 0,5 г гидроксиэтилцеллюлозы фирмы Клариант (Tylose H 10000 G4), 0,1 г хлорида кальция и 0,5 г бензоата натрия. Растворяют компоненты при нагревании до 50-60°C и перемешивании в течение 1 часа. После охлаждения используют состав для выдувания мыльных пузырей размером 10-60 см в диаметре.

Пример 7

К 100 мл дистиллированной воды добавляют 3 г лауретсульфата натрия концерна Унгер (Ungerol LES 3-70), 0,5 г оксиэтилированного фторсодержащего алканол с количеством атомов углерода в алкильной части гидрофобной цепи C8-C10 и количеством оксиэтилированных групп $n = 4$, 0,5 г гидроксиэтилцеллюлозы фирмы Клариант (Tylose H 10000 G4), 0,1 г хлорида кальция, 0,1 г смеси из компонентов $R(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{OR}$, $\text{RAr}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{OR}$, $\text{RAr}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{OArR}$, где R – гидрофобный фторсодержащий радикал, в котором атомы водорода замещены на

атомы фтора, включающий из 6-16 атомов углерода в линейной или разветвленной алкильной цепи, а $n=8-30$. Растворяют компоненты при нагревании до 50-60°C и перемешивании в течение 1 часа. После охлаждения используют состав для выдувания мыльных пузырей размером 10-70 см в диаметре.

5

Пример 8

К 50 мл дистиллированной воды и 50 г глицерина добавляют 3 г лауретсульфата натрия концерна Унгер (Ungerol N 2-70), 0,5 г оксиэтилированного алканолa с количеством атомов углерода в алкильной части гидрофобной цепи C10-C14 и количеством оксиэтилированных групп $n = 2$, 0,2 г гидроксиэтилцеллюлозы фирмы Клариант (Tylose H 10000 G4), 0,1 г хлорида кальция и 0,5 г бензоата натрия. Растворяют компоненты при нагревании до 50-60°C и перемешивании в течение 1 часа. После охлаждения используют состав для выдувания мыльных пузырей размером 10 - 80 см в диаметре.

Пример 9

К смеси 10 мл дистиллированной воды и 90 г глицерина добавляют 4 г лауретсульфата натрия концерна Унгер (Ungerol LES 3-70), 0,5 г оксиэтилированного алканолa с количеством атомов углерода в алкильной части гидрофобной цепи C10-C14 и количеством оксиэтилированных групп $n = 3$, 0,5 г поливинилпирролидона, 0,1 г хлорида кальция, 0,5 г алканолов с C8-C16, карбамид 0,5 г. Растворяют компоненты при нагревании до 50-60°C и перемешивании в течение 1 часа. После охлаждения используют состав для выдувания мыльных пузырей размером 10 -100 см в диаметре.

Мыльные пузыри, содержащие глицерин, отличаются более стабильной пленкой, длительное время парят в воздухе без разрушения и более красочно переливаются всеми цветами радуги на свету. Такие пузыри можно поддерживать в воздухе несколько минут, создавая восходящие потоки воздуха веером или другими способами, при этом пузыри изменяют свою форму, разбиваются на более мелкие пузыри или сливаются в крупные пузыри, при столкновении.

30

Приведенные составы предназначены для совместного использования с устройством для выдувания мыльных пузырей по данной заявке, но может применяться с другими устройствами, использующимися для получения мыльных пузырей большого размера.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство для выдувания мыльных пузырей, включающее трубку, с одного конца которой осуществляют подачу воздуха, а на другом происходит образование мыльных пузырей, имеющую отверстия для подсоса воздуха, отличающееся тем, что стенка трубки имеет складки, образующие поверхность, состоящую из чередующихся выступов и впадин.
2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что на том конце трубки, на котором происходит образование мыльных пузырей, выполняется уступ в виде утолщения трубки.
3. Устройство по п. 2, отличающееся тем, что уступ имеет выемки в тыльной части.
4. Устройство по любому из п.п. 1, 2 или 3 отличающееся тем, что дополнительно включает встроенный патрубок, который закрепляется на трубке с помощью гибких перемычек с возможностью его поворота относительно оси трубки.
5. Устройство по любому из п.п. 1, 2 или 3, отличающееся тем, что дополнительно включает крышку с встроенным патрубком и емкость для состава, причем трубка для выдувания мыльных пузырей закрепляется на патрубке и на ребрах, встроенных в крышку.
6. Устройство по п. 5, отличающееся тем, что трубка закрепляется на патрубке, встроенном в крышку, и на ребрах, изготовленных в крышке, с возможностью поворачивания трубки вокруг ее оси.
7. Устройство по любому из п.п. 1 – 6, отличающееся тем, что трубка выполняется из деформируемого материала с возможностью изменения размеров, формы и проходного сечения отверстий.
8. Устройство по любому из п.п. 1 – 7, отличающееся тем, что отверстия для подсоса воздуха имеют вид щелей, расположенных между выступами и впадинами на поверхности трубки.
9. Устройство по любому из п.п. 1 – 8, отличающееся тем, что в складках на поверхности трубки имеются дополнительные прорезы для увлажнения поверхности трубки водой.

10. Устройство по любому из п.п. 1 – 9, отличающееся тем, для увеличения эффективности увлажнения воздуха отверстия трубки закрывают пористым материалом, увлажненным водой.

5 11. Устройство по любому из п.п. 1 – 9, отличающееся тем, что в отверстиях трубки устанавливают лепестковый клапан.

12. Устройство любому из п.п. 1 – 11 отличающееся тем, что трубка вставляется в кожух, имеющий нагреватель для воздуха, нагнетаемого на образование мыльного пузыря.

10 13. Устройство по любому из п.п. 1 – 12, отличающееся тем, что используется для выдувания мыльных пузырей большого размера с возможностью управления их полетом при преимущественной ориентации устройства горизонтально или вверх.

15 14. Состав для выдувания мыльных пузырей, включающий поверхностно-активные вещества, высокомолекулярные соединения, воду и высококипящие полярные водорастворимые растворители, отличающийся тем, что поверхностно-активные вещества выбираются из группы анионных и неионогенных, при содержании анионных поверхностно-активных веществ в концентрации 1-5 масс. % и содержании неионогенных поверхностно-активных веществ в концентрации 0,1-1 масс. %, при соотношении количества неионогенных и анионных поверхностно-активных веществ, соответствующем от 1:3 до 1:30.

20 15. Состав по п. 14, отличающийся тем, что анионные поверхностно-активные вещества выбираются из группы алкилсульфатов, алкилбензолсульфонатов, сульфатов оксиэтилированных алканолов.

25 16. Состав по п. 14, отличающийся тем, что неионогенные поверхностно-активные вещества выбираются из группы оксиэтилированных алканолов и оксиэтилированных фторсодержащих алканолов.

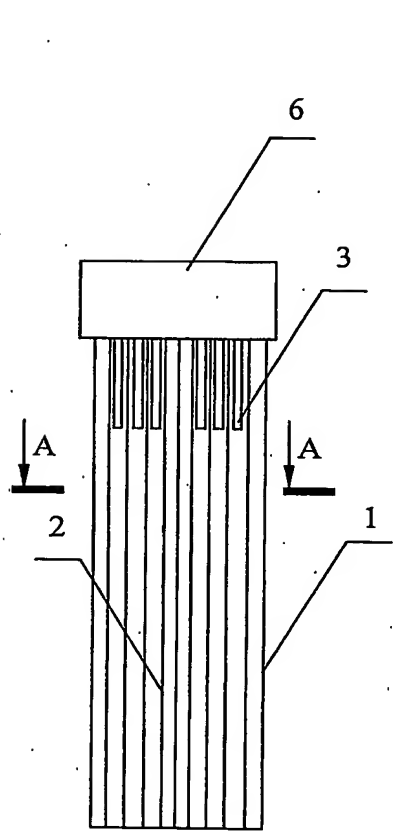
17. Состав по любому из п.п. 14–16, отличающийся тем, что дополнительно содержит компоненты, состоящие из молекул с гидрофобными радикалами на концах и гидрофильными группами в центральной части молекулы.

30 18. Состав по любому из п.п. 14–17, отличающийся тем, что содержит солюбилизированные органические вещества и фторорганические соединения.

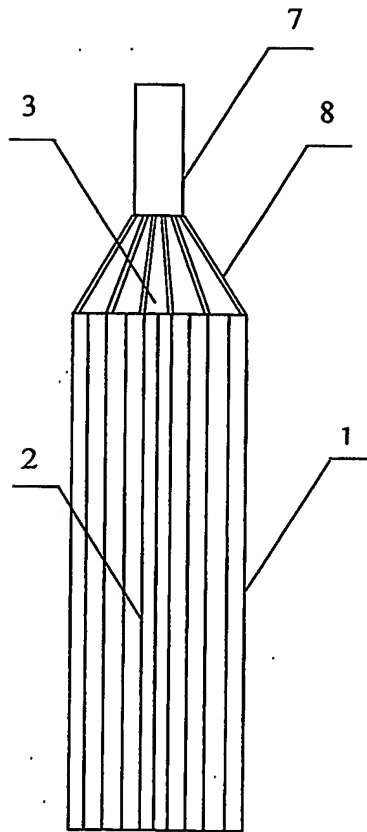
19. Состав по любому из п.п. 14–18, отличающийся тем, что содержит до 90 масс. % глицерина.

20. Состав по любому из п.п. 14–19, отличающийся тем, что предназначен для получения мыльных пузырей с помощью устройства для выдувания мыльных пузырей, имеющего отверстия для дополнительного нагнетания воздуха, складки на поверхности трубки и уступ.

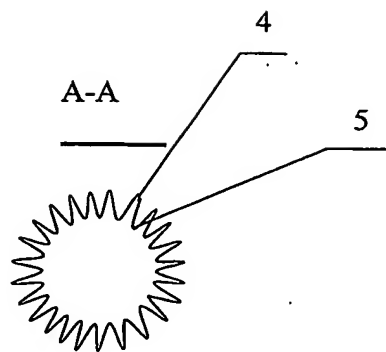
1 / 4



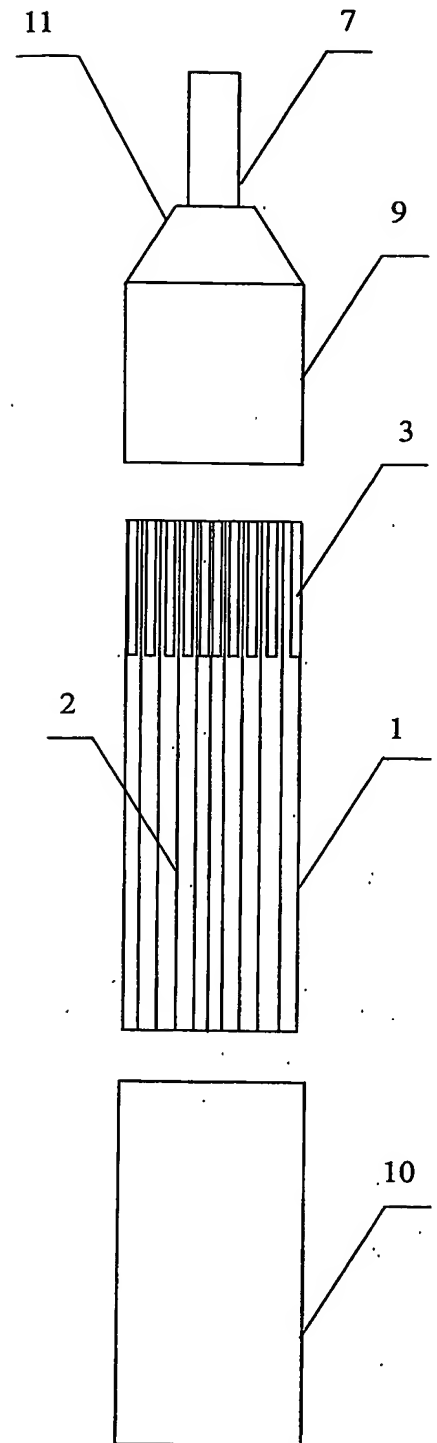
Фиг. 1



Фиг. 3

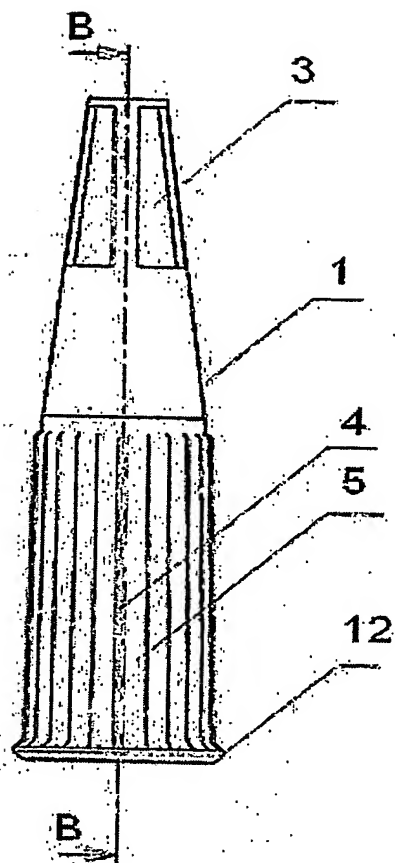


Фиг. 2

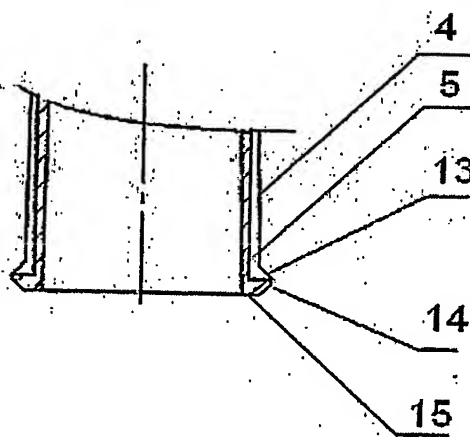


Фиг. 4

2 / 4



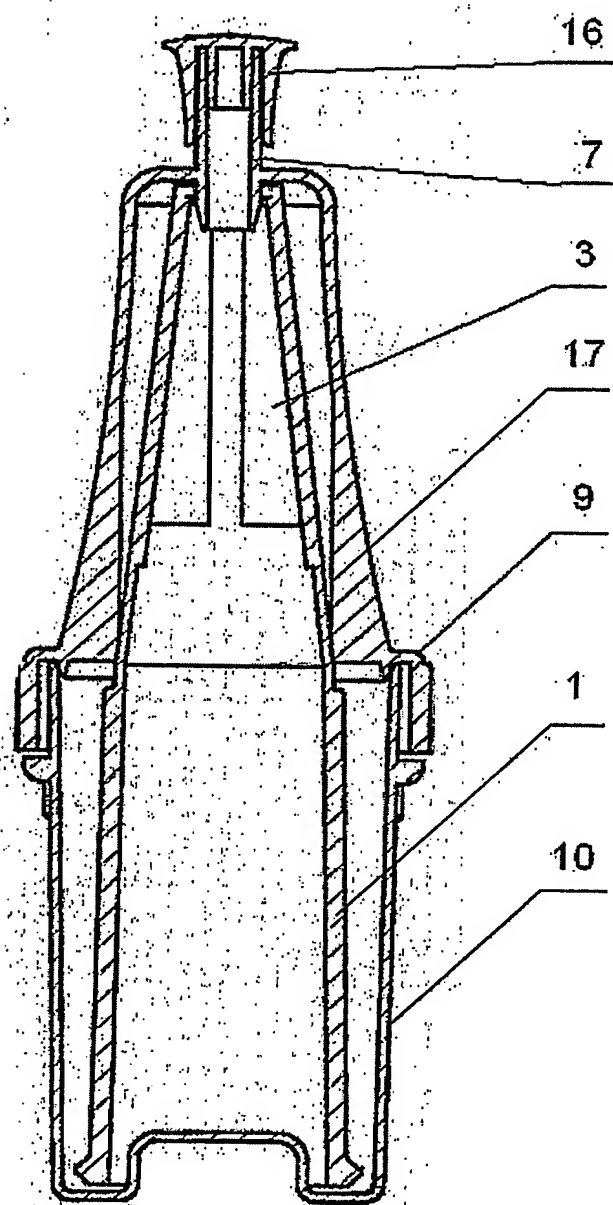
Фиг. 5



В-В

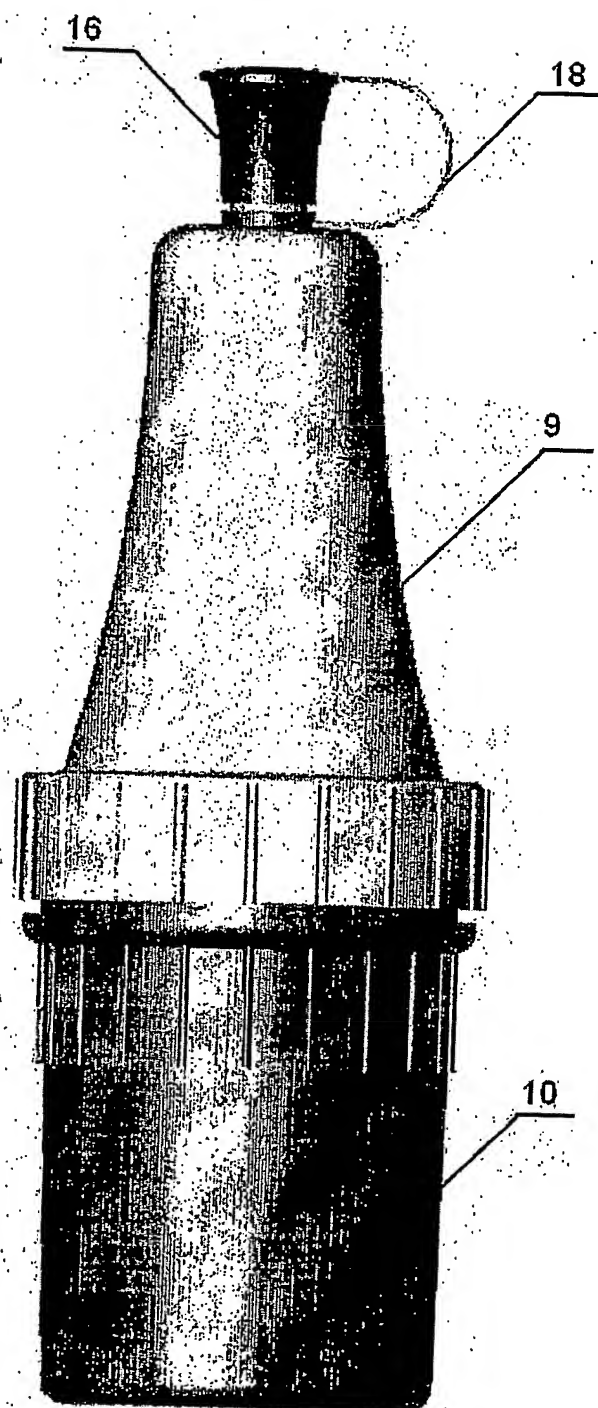
Фиг. 6

3 / 4



Фиг. 7

4 / 4



Фиг. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU 2003/000516

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A63H 33/28, C11D 1/83

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A63H 33/00, 33/28, C11D 1/02, 1/66, 1/83

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	RU 2193437 C2 (GOMZAR IGOR MIKHAILOVICH) 27. 11. 2002	1-20
A	US 5156564 A (GARY K. HASEGAWA) Oct. 20, 1992	1-20
A	JP 57-211383 A (SUZUKI ATSUO) 25. 12. 1982	1-20
A	GB 2086407 A (JOSEPH R. EHRLICH et al.) 12 May 1982	14-20
A	GB 2311736 A (JOCELYN ANN COLOVER) 08. 10. 1997	14-20



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

(25. 02. 2004)

Date of mailing of the international search report

(04. 03. 2004)

Name and mailing address of the ISA/

RU

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №
PCT/RU 2003/000516

A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:

A63H 33/28, C11D 1/83

Согласно международной патентной классификации (МПК-7)

B. ОБЛАСТИ ПОИСКА:

Проверенный минимум документации (система классификации и индексы) МПК-7:

A63H 33/00, 33/28, C11D 1/02, 1/66, 1/83

Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки:

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, поисковые термины):

C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	RU 2193437 C2 (ГОМЗАРЬ ИГОРЬ МИХАЙЛОВИЧ) 27. 11. 2002	1-20
A	US 5156564 A (GARY K. HASEGAWA) Oct. 20, 1992	1-20
A	JP 57-211383 A (SUZUKI ATSUKO) 25. 12. 1982	1-20
A	GB 2086407 A (JOSEPH R. EHRLICH et al.) 12 May 1982	14-20
A	GB 2311736 A (JOCELYN ANN COLOVER) 08. 10. 1997	14-20

Последующие документы указаны в продолжении графы C.

данные о патентах-аналогах указаны в приложении

* Особые категории ссылок документов:

A документ, определяющий общий уровень техники

E более ранний документ, но опубликованный на дату международной подачи или после нее

O документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

P документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета и т.д.

T более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения
X документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну и изобретательский уровень
Y документ, порочащий изобретательский уровень в сочетании с одним или несколькими документами той же категории
& документ, являющийся патентом-аналогом

Дата действительного завершения международного поиска: 25 февраля 2004 (25. 02. 2004)

Дата отправки настоящего отчета о международном поиске: 04 марта 2004 (04. 03. 2004)

Наименование и адрес Международного поискового органа
Федеральный институт промышленной собственности

Уполномоченное лицо:

М. Протасенко

РФ, 123995, Москва, Г-59, ГСП-5, Бережковская наб., 30,1 Факс: 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА

Телефон № 240-25-91

Форма PCT/ISA/210 (второй лист)(июль 1998)